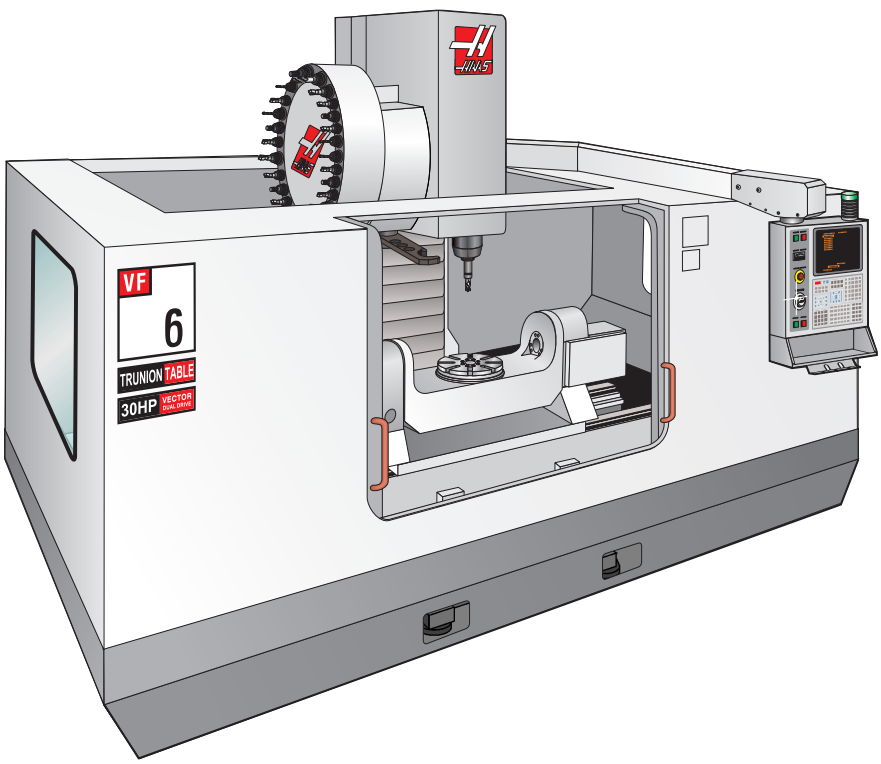
VF Trunnion Series

Centro de Maquinado Cinco-Ejes

Suplemento para el Operador



96-0039 Rev J
Abril 2009

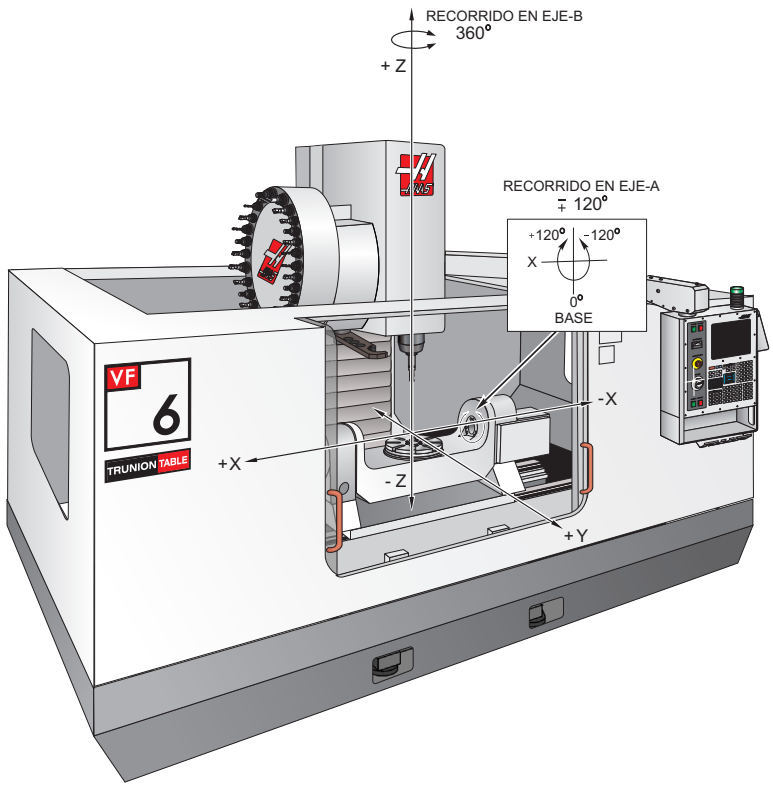
©2009 Haas Automation, Inc.

PERSPECTIVA GENERAL

Este suplemento debe ser usado en conjuncion con el Manual del Operador VMC. Este contiene información sobre la instalacion, Programacion, Operacion, y Mantenimiento de las series de maquinado Trunnion. La informacion que aqui se provee (ej. variables macro, Parámetros etc.) es una adicion a lo que se encuentra en el Manual del Operador VMC.

La maquina Haas Trunnion es un centro de maquinado de cinco-ejes completo con una capacidad de recorrido de +/- 120° en el eje- A y 360° (rotacion) de recorrido en el eje-B. El modelo Trunnion presenta el Cambiador de Herramientas Lateral Haas “Haas Side Mount Tool Changer” para proporcionar un maquinado sin obstrucciones.

Caracteristicas estandard en las Series VF-Trunnion son el cambiador de herramientas de 24 cavidades (40 Taper) o el cambiador de herramientas de 30 cavidades (50 Taper), refrigerante programable y el Conductor Vectorial o Vector Drive. La maquina tambien puede ser equipada con un numero de opciones las cuales incluyen Refrigerante a traves del husillo o Through the Spindle Coolant (TSC) y Escalas Lineares o Linear Scales. Informacion sobre cada una de las caracteristicas/opciones puede encontrarse en el Manual del Operador VMC.



SOPROTES DE ENVIO O TRANSPORTE

Las siguientes ilustraciones muestran las posiciones de los soportes de envio o transporte. Todos estos soportes **DEBEN** removerse antes de que se trate de hacer cualquier movimiento en los ejes. El no hacer esto, dañará la maquina y podria anular la garantia.

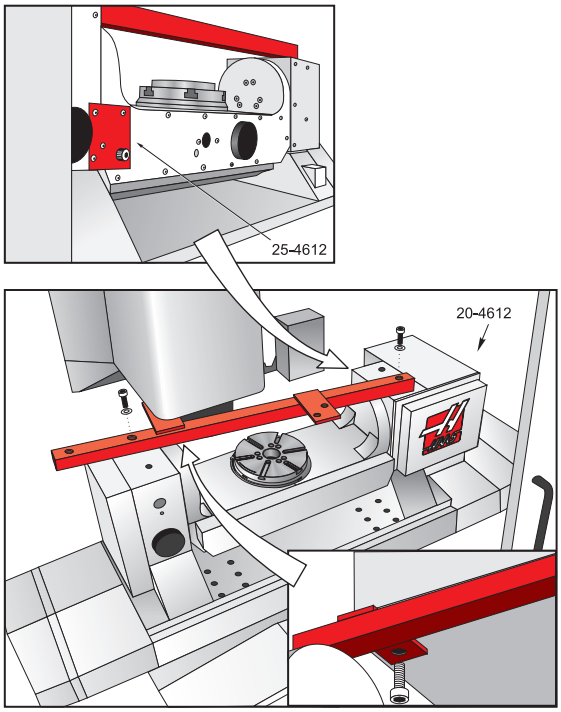


Figura 1 VF-5TR

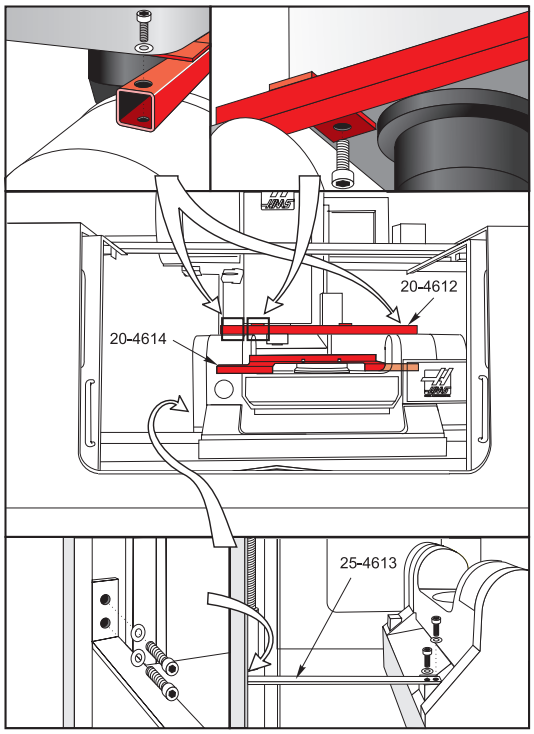


Figura 2 VF-6TR

Números de Parte y descripciones de los soportes de envio

20-4612	Soporte de envio Eje-Z
20-4614	Soporte de envio Eje-A (VF-6TR)
25-4613	Soporte de envio Eje-Y6TR (VF-6TR solamente)
25-4612	Soporte de envio Eje-A 5TR (VF-5TR solamente)

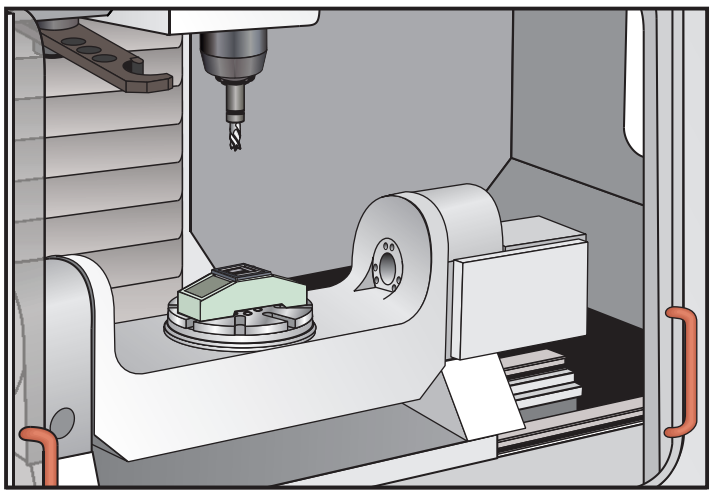
NIVELADO DE LA VMC

Se rquiere un buen nivelado de la maquina para obtener la correcta geometria de angulo recto en los ejes X, Y, Z, A y B de su maquina VMC. El nivelado incorrecto resultará en el fresado fuera de circunferencia y una interpolacion linear incorrecta. I

El nivelado se realiza en dos pasos: **nivelado aspero o rough leveling** para asegurar que la maquina se encuentra al nivel para el drenaje de aceite y refrigerante y el **nivelado fino o fine leveling** para la geometria de los ejes. Finalmente se debe checar el barrido del husillo. El nivelado se realiza sin quitar ninguna cubierta.

NOTA: Todas la medidas se toman con el plato en la posición horizontal.

NOTA: Muchos factores pueden afectar la abilidad de la maquina a permanecer nivelada -la rigidez de suelo, la estabilidad del soporte bajo el suelo, trenes o camiones que pasan cerca del taller, actividad sismica y cosas por el estilo. Por lo tanto, y hasta que su experiencia le diga que tan seguido debe nivelar su maquina, usted debe verificar el nivelado de una manera frecuente depues de haber instalado su maquina.



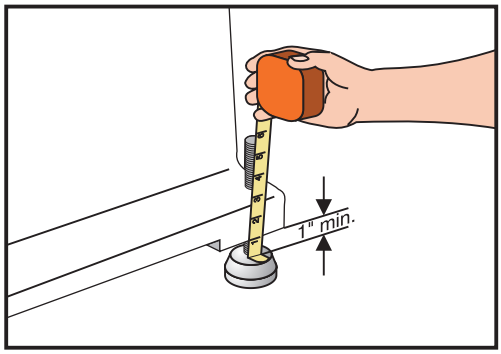
Use un nivel de precision con burbuja donde cada division sea igual a **0.0005** de pulgada por cada **10** pulgadas, o **.05** mm por metro, o **10** segundos por division. Antes de iniciar, verifique la presicion de su nivel. Sientelo en la mesa a lo largo del eje X y anote el número. Despues gire el nivel **180°** y el número debe ser el mismo que anoto. si no lo es, el nivel se encuentra mal calibrado y debe ser ajustado antes de continuar.

Nivelado Aspero

NOTA: Asegurese de haber removido las cubiertas de tornillos de plastico antes de continuar.

NOTA: Para los modelos VF-0/1/2, podria ser necesario jalar el tanque de refrigerante hacia la parte tracera de la maquina para poder tener acceso a los tornillos de nivelado.

1. Atornille los cuatro tornillos de nivelado en las esquinas a traves de la base hasta que la base se encuentre de 2½" a 3" por encima del piso. Los numeros anteriores se convierten en un minimo de una pulgada de tornillo de nivelado que se extiende por debajo de la base de la maquina, o una pulgada entre las almuadillas y la moldura de hierro. Gire cada tornillo hasta que la tension de cada uno de ellos sea la misma entre los cuatro (que se tome la misma fuerza para girar cada tornillo).



2. Instále los tornillos de nivelado centrales, asegurandose que no toquen el suelo.

3. Use la función de HANDLE JOG en los eje X- e Y- fijada en **0.01** on the X- and Y- durante el procedimiento de nivelado. (Vea la seccion de “introduccion” para una descripcion mas detallada sobre como seleccionar la velocidad de desplazamiento y el eje). El indice de desplazamiento mencionado le dará una buena velocidad de avance cuando trate de mover la mesa manual-mente.

4. Mediante el uso de la perilla de desplazamiento, centre el plato debajo del husillo. No se necesita mover la mesa cuando se trate de nivelar la maquina de una manera aspera o rough-leveling.

5. Coloque el nivel de burbuja en el centro del plato, paralelo al eje-Y (de frente hacia atras). Mediante la funcion de Handle Jog, mueva el eje-A hasta que el nivel de burbuja lea cero.

6. Coloque el nivel de burbuja en la mesa, paralelo al eje-X (de lado a lado) y observe la burbuja. Si la burbuja se encuentra centrada, la mesa se encuentra nivelada en ese eje. Si la burbuja se encuentra desplazada hacia la izquierda del nivel, quiere decir que el lado izquierdo de la mesa se encuentra muy alto, y de lo contrario, si la burbuja se encuentra desplazada hacia la derecha, entonces el lado derecho de la mesa se encuentra muy alto.

NOTA: Cada vez que tome alguna medida de su nivel, asegurese que la burbuja se encuentra sin moverse antes de tomar la medida.

7. Gire los tornillos en la parte baja de la maquina hacia la derecha (atornillelos) un poco a la vez y observe el nivel hasta que la burbuja se haya centrado.

NOTA: En la mayoria de los casos, es mucho mejor el levantar una esquina que el bajarla -cuando baja la maquina, se corre el riesgo de llegar a un punto de no ajuste.

8. Repita los pasos anteriores con el nivel en el eje-Y (de frente-hacia-atras).

9. Continúe con este proceso hasta que la maquina se encuentre nivelada en los dos ejes.

NOTA: Si el nivel se encuentra mal en los dos ejes, es una indicación de que una de las esquinas de la maquina se encuentra demasiado alta o baja.

10. Conforme continúa el proceso de nivelado, los tornillos de nivelado se deben girar en incrementos mas pequeños -- 1/4 de vuelta, 1/8 de vuelta y mas pequeño. Ademas, mientras la maquina se nivela, asegurese que la tención continua siendo igual en los tornillos de las cuatro esquinas.

11. Coloque un indicador de 0.0001 en el husillo para medir el columpeo o giro del eje-A. Coloque el indicador en el plato en la posicion de 12 en punto y ajuste el cero del indicador. Desplaze el eje-Y hasta la posicion de 6 en punto y anote la lectura del indicador. La desviacion de estas locaciones debe ser no mas de 0.0003. Re-columpie el eje-A y re-nivele el eje-Y hasta que la lectura sea menor que .0003.

NOTA: El siguiente procedimiento de nivelado fino debe ejecutarse de una manera exacta como se indica, para asi asegurar que la maquina alcanza los estandares de calidad en sus operaciones de maquinado. El no seguir al pie de la letra las guias de nivelado, no permitira que la maquina sea verdaderamente nivelada y resultara en unos terminados de maquinado de calidad pobre.

Nivelado Fino

12. Con la mesa centrada, coloque el nivel de burbuja encima de la charola paralelo al eje-X. Mueva el eje-Y usando la perilla de desplazamiento, y haga altos en frente, en medio y en la parte tracera del recorrido. El objetivo es el ajustar el nivel y asi hacer la guias del eje-Y paralelas. El nivel de burbuja debe indicar la misma lectura en cada posicion donde se realizo un alto (en frente, en medio y detras). Note el movimiento de la burbuja y si la mesa se encuentra en frente o atras de recorrido. Si la burbuja se mueve, por decir, hacia la derecha, y la charola se encuentra en frente del recorrido, baje un poco el tornillo frontal derecho. Repita el procedimiento hasta que se obtenga una burbuja que no se mueva desde el frente hasta atras. Este es el unico ajuste de nivel que se puede hacer.

13. Verifique, una vez mas, la lectura del recorrido en el eje-A. Coloque el indicador en el plato en la posicion de 12 en punto y ajuste el cero del indicador. Desplaze el eje-Y hasta la posicion de 6 en punto y anote la lectura del indicador. La desviacion de estas locaciones debe ser no mas de 0.0003. Re-columpie el eje-A y re-nivele el eje-Y hasta que la lectura sea menor que .0003.

El siguiente procedimiento es solamente un chequeo del nivel de la maquina. En caso de que no tenga o alcance las especificaciones, entonces se debe repatir la operacion. En este momento no tráte de ajustar los tornillos del medio.

Consulte el Reporte de Inspeccion de la Maquina o Machine Inspection Report que vino acompañado con su maquina. Chequee sus resultados con los que vienen en el reporte bajo Verificacion del Recorrido Plano de la Mesa o Table Travel Flatness verification.

Al duplicar los resultados de una manera exacta, usted obtendrá las mismas especificaciones de alineamiento que se alcanzaron el la fabrica.

14. Coloque un inducador de pruebas de **0.0005** en el husillo y barra un circulo de **10" diametro** en la mesa (Vea el Machine Inspection Report de su manual para los resultados de esta prueba en la fabrica) Engrase los oyuelos de las almoadillas, los cuales se encuentran localizados debajo de los tornillos niveladores del medio, y utilize esos tornillos para compensar por cualquier error. Si no existe error, apriete los tornillos de una manera pareja hasta que hagan contacto con las almoadillas.

PROGRAMADO DEL CONTROLADOR DE CINCO-EJES

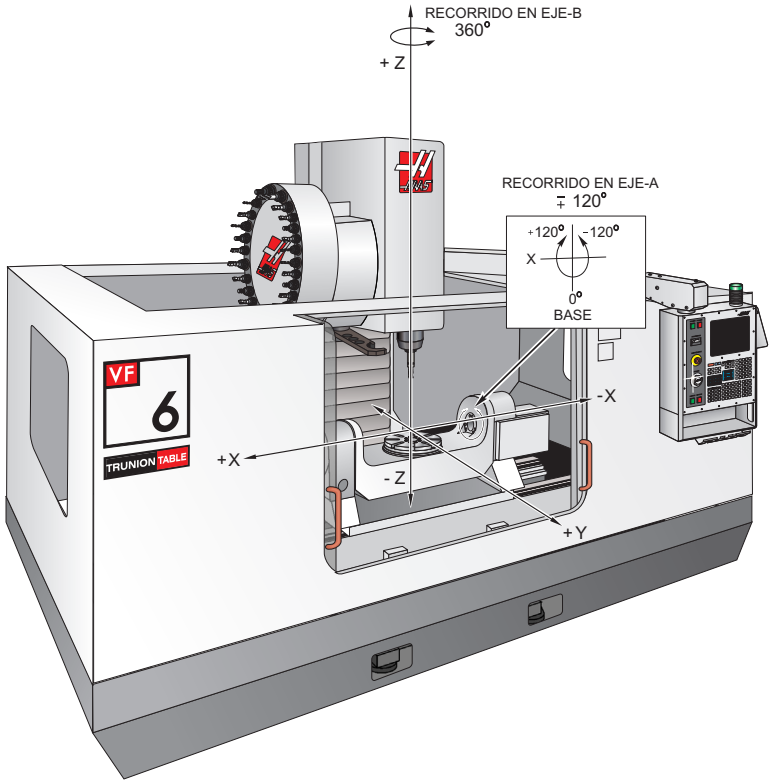
Esta sección contiene información especifica del controlador de cinco-ejes. El Manual del Operador VMC o The VMC Operator's Manual contiene todo el resto de la información necesaria para programar el controlador HAAS.

NOTA: La mayoria de los programas para 5-ejes son complejos; Se debe utilizar software CAD/CAM para crear crear programas.

EL SISTEMA DE COORDENADAS

El formato de los ejes **A** y **B** en el control Haas de cinco-ejes se explica a continuación. El eje **A** es un movimiento rotatorio sobre el eje **X**, mientras que el eje **B** determina el movimiento rotatorio sobre el eje **Z.**

La regla de la mano derecha puede usarse para determinar la rotacion de eje en los ejes **A** y **B**. Cuando se coloca el dedo pulgar de la mano derecha a lo largo del lado positivo del eje **X,** los dedos de la misma mano apuntarán hacia la dirección de herramienta en el eje **A** para un comando positivo del eje A. De la misma manera, cuando se coloca el dedo pulgar de la mano derecha a lo largo del eje **Z** positivo, los dedos de la mano derecha apuntaran hacia la dirección de la herramienta para un comando positivo del eje **B.**



Movimiento de los ejes en VF Trunnion.

Códigos de direccion alfabeticos

Los códigos de direccion **A** y **B** se usan para programar el cuarto y quinto eje, respectivamente. Sus descripciones son como sigue:

A Movimiento rotatorio de cuarto eje — Fourth axis rotary motion

El caracter de direccion **A** se usa para especificar el movimiento del cuarto eje (**A**). Este especifica un angulo en grados para ese eje. Siempre será seguido por un numero asignado y hasta tres posiciones decimales fraccionarias. Si no se anoto un punto decimal, se asumira que el ultimo digito es milesimas de grado o 1/1000 grados. La magnitud mas pequeña es 0.001 grados, el valor mas negativo es -120.000 grados, y el numero mas alto es +120.000 grados.

B Movimiento rotatorio de quinto eje — Fifth axis rotary motion

El caracter de direccion **B** se usa para especificar el movimiento del quinto eje (**B**). Este especifica un angulo en grados para ese eje. Siempre será seguido por un numero asignado y hasta tres posiciones decimales fraccionarias. Si no se anoto un punto decimal, se asumira que el ultimo digito es milesimas de grado o 1/1000 grados. La magnitud mas pequeña es 0.001 grados, completo hasta 360.000 grados de rotacion.

Todos los códigos **G** que tienen una opción para un código de movimiento en el eje **A** pueden tambien comandar simultaneamente un movimiento de quinto eje (**B**). Ya que la direccion **B** es modal, esta puede ser anotada en cualquier linea.

Los ejes **A** y **B** pueden ser comandados por los siguientes codigos **G**:

G00	G03	G29	G73	G77	G83	G86	G89	G101
G01	G10	G31	G74	G81	G84	G87	G92	G102
G02	G28	G36	G76	G82	G85	G88	G100	G136

El programado de Cinco-ejes no es afectado por la seleccion del sistema de pulgadas (G20) o metrico (G21). Los ejes **A** y **B** son siempre programados en grados.

G141 COMPENSACION AL CORTADOR 3D+ CUTTER COMPENSATION Group 07

Esta caracteristica realiza compensacion por diametro del cortador 3D+ cutter diameter compensation. La forma es:

G141 Xnnn Ynnn Znnn Dnn Innn Jnnn Knnn

Las lineas subsecuentes pueden ser en la forma:

G01 Fnnn Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnn

o:

G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnn

El cóodigo G141 de compensacion al cortador 3D+ no es solamente para el trabajo de 5 ejes. Cualquier sistema CAD puede sacar los valores I, J, K para cambiar o mover la herramienta la cantidad de desplazamiento que se encuentra en la memoria de desplazamientos del controlador, aunque los movimientos sean solamente en 2 o 3 ejes. En la version Haas, solamente G00 y G01 reciviran la compensacion al cortador G141. Ninguna otra funcion o ciclo preprogramado recivira el desplazamiento. El movimiento incremental G91 tampoco podra ser usado. El código G141 se usa para indicar sin ninguna duda, que tipo de compensacion se esta requuiriendo. G40 cancelará la compensacion al cortador 3D+. El código Dnn selecciona cual radio de desplazamiento diametro a usar. G141 es modal con G40, G41, y G42. el tiempo inverso usualmente se usa con este tipo de movimiento, pero no es requerido. Los valores I, J, y K apuntan hacia la direccion en la cual se aplicará la compensacion. Cuando G141 se encuentra activo, el movimiento comandado en X, Y, o Z tendran un componente vectorial del diametro de la herramienta que se sumará al movimiento a la direccion vectorial definida por I, J, y K. Por ejemplo:

```
T1 M06
G00 G90 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0
G141 D01 X0.Y0. Z0. (POS RAPIDA CON 3 AX C COMP)
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300. (AVANZAR TIEMPO INV)
X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300.
X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300
.
.
.
X2.345 Y.1234 Z-1.234 I.25 J.35 K.9028 F200. (ULTIMO MOV)
G94 F50. (CANCELAR G93)
```

G0 G90 G40 Z0 (RAPIDO A CERO, CANCELAR 3 AXIS C COMP)
X0 Y0
M30

NOTA: G141 es un código G de grupo 7, G40 cancela G141, G91no es compatible con G141, G141 usa un código D

SISTEMA DE COORDENADAS DE TRABAJO

Los desplazamientos en coordenadas de trabajo se pueden fijar para los ejes **A** y **B** en la pantalla de desplazamientos.

CóDIGOS M

los siguientes cuatro códigos **M** afectan la operación de los frenos en el cuarto y quinto eje:

M10 Engranar el Freno del 4to Eje Engage 4th Axis Brake

El código M10 se usa para aplicar el freno en el 4to eje. El freno es normalmente engranado, asi que solo se requiere M10 cuando se ha usado M11 para soltar el freno.

M11 activa un relevador que suelta el freno. M10 desactiva este relevador lo cual engrana el freno.

M11 Soltar el Freno del 4to Eje Release 4th Axis Brake

El código M11 “pre-soltará” el freno del 4to eje. Esto es muy practico al prevenir la pausa que de otra manera ocurriria cuando se utiliza el 4to eje con freno y se comanda un movimiento en ese eje. No es requerido, pero es una buena practica el comandar un M11, ya que de otra manera existirá una pausa en el movimiento para poder soltar el aire.

Si un código M10 no sigue a un M11, el freno nunca será engranado.

M12 Engranar el freno del 5to Eje Engage 5th Axis Brake

El código M12 se usa para aplicar el freno en el 5to eje. El freno es normalmente engranado, asi que solo se requiere M12 cuando se ha usado M13 para soltar el freno.

M13 activa un relevador que suelta el freno. M12 desactiva este relevador lo cual engrana el freno.

M13 Soltar el freno del 5to Eje Release 5th Axis Brake

El código M13 “pre-soltará” el freno del 4to eje. Esto es muy practico al prevenir la pausa que de otra manera ocurriria cuando se utiliza el 5to eje con freno y se comanda un movimiento en ese eje. No es requerido, pero es una buena practica el comandar un M13, ya que de otra manera existirá una pausa en el movimiento para poder soltar el aire.

PERILLA DE DESPLAZAMIENTO

Todos los aspectos del desplazamiento mediante la perilla en los ejes cuarto y quinto trabajan de la misma manera que en los otros ejes de la maquina. La unica exepcion es la manera en la que se selecciona el desplazamiento en el eje **A** y el eje **B**.

Cuando se presionan las teclas de '+A' y '-A', seleccionarán el eje **A** para ser desplazado. Mientras se encuentre desplazando el eje **A**, la pantalla mostrará "JOGGING A AXIS HANDLE .01". Se puede seleccionar el eje **B** al presionar la tecla SHIFT, y luego presionar ya sea '+A' or '-A'. Al hacer lo anterior, el controlador cambiara el desplazamiento al eje B y el rotulo de la pantalla ahora mostrará "JOGGING B AXIS HANDLE .01".

El eje seleccionado mediante las teclas '+A' y '-A' permanecerá seleccionado para el desplazamiento aunque el modo de oparacion cambie o se apage la maquina. El eje seleccionado para '+A' y '-A' puede ser cambiado al presionar la tecla SHIFT antes de presionar las teclas '+A' o '-A'.

DEFINICIONES

Las siguientes definiciones afectan al cuarto y quinto eje:

30 ACTIVACION DEL 4TO EJE 4TH AXIS ENABLE

Esta definición se usa para activar el cuarto eje. **IMPORTANTE!** debe ser fijado en **VR A** para las series VF Trunnion, de otra manera, este eje no funcionará apropiadamente. Cuando se encuentre fijado en **off**, el cuarto eje será desactivado y no se prodrá mandar comandos a ese eje. Cuando no se haya seleccionado **off,** los Parámetros para el tipo de mesa rotatoria seleccionada serán llamados. Los servos deben estar apagados para poder cambiar esta definicion.

48 IMAGEN ESPEJO DEL EJE-A MIRROR IMAGE A-AXIS

Esta es una definicion de encendido/apagado **on/off**. Los movimientos del eje ocurrirán de una manera normal cuando se encuentre apagada u **off**. Cuando se encuentre encendida u **on**, el movimiento del eje-**A** será espejeado (o revertido) alrededor del punto cero de trabajo.

78 ACTIVACION DEL 5TO EJE FIFTH-AXIS ENABLE

Esta definición se usa para activar el 5to eje. **IMPORTANTE!** debe ser fijado en **VR B** para las series VF Trunnion, de otra manera, este eje no funcionará apropiadamente. Cuando se encuentre fijado en **off**, el quinto eje será desactivado y no se prodrá mandar comandos a ese eje. Cuando no se haya seleccionado **off,** los Parámetros para el tipo de mesa rotatoria seleccionada serán llamados. Los servos deben estar apagados para poder cambiar esta definicion.

80 MIRROR IMAGE B-AXIS

Esta es una definición de encendido/apagado **on/off**. Los movimientos del eje ocurrirán de una manera normal cuando se encuentre apagada u **off**. Cuando se encuentre encendida u **on**, el movimiento del eje-**B** será espejeado (o revertido) alrededor del punto cero de trabajo.

DESPLAZAMIENTOS DE HERRAMIENTA

Se puede sepecificar desplazamientos de trabajo para el cuarto eje **(A)** y el quinto eje **(B)**.

La pantalla de desplazamientos de trabajo se encuantra localizada en la pagina de desplazamientos u Offsets. Si el quinto eje se encuentra activado (definicion 78), los campos de información adicionales se harán disponibles para el quinto eje.

La ultima columna del la pantalla de desplazamientos tiene un proposito doble. Se puede tener acceso ya sea **A** o **B** en la ultima columna. Se puede mover el cursor de la pantalla al campo de infromacion del eje que se desea fijar al usar las teclas de flecha hacia la derecha o izquierda. Cuando el campo de informacion del extremo derecho se encuentra iluminado mediante el cursor y la parte superior de la columna indica **A**, entonces, los valores de esa columna representarán los desplazamientos del eje-**A**. Si se presiona la tecla de flecha hacia la derecha una sola vez, el cursor permanecerá en el mismo lugar, pero la columna y los valores de la misma cambiarán para representar los valores del eje-**B.** Los desplazamientos de trabajo pueden ser vistos o modificados de esta manera utilizando las teclas de flecha hacia la derecha o izquierda cuando los dos ejes se encuentren activos.

ENTRADAS / SALIDAS DISCRETAS

Se puede ver la informacion de Diagnosticos, incluyendo las antradas y salidas discretas al presionar dos veces la tecla de PARAM/DGNOS. Se puede encontrar las descripciones de las entradas/salidas en la seccion de Referencia Tecnica o “Technical Reference” de su manual del Operador VMC.

Dos salidas discretas, “4TH BK” y “5TH BK”, controlan el freno del cuarto y quinto eje. Primero se debe soltar el freno antes de que se trate de comandar algun movimiento ya sea en el eje **A** o **B.** Cuando se suelta el freno, se activa un relevador; estas dos salidas representan la activacion de los relevadores de freno. Estas salidas normalmente leerán cero (0), pero si el freno del eje **A** o **B** se ha desengranado, estas salidas leeran “1”.

PROCEDIMIENTO DE RECOBRO POR CHOQUE

Si la herramienta no se encuentra en el corte al choque, presione la tecla TOOL CHANGER RESTORE y conteste las preguntas que aparecerán en la pantalla. Esto moverá la cabeza del husillo y la alejará de la parte en el eje-Z, luego regresará el cambiador de herramientas a la posición de fuera o “out”.

PRECAUCION! Cuando de haya presionado TOOL CHANGER RESTORE la cabeza del husillo retractará la herramienta en los ejes A, B y Z simultaneamente. Si la herramienta se encuentra en un corte de engulo, esta se estrellará cuando se presione la tecla.

PRECAUCION! Si se ha apagado el poder electrico, se perdera el angulo de corte en el cual la herramienta entro. El avance vectorial no puede ser usado para retractar la herramienta.

MANTENIMIENTO DE RUTINA

Lo siguiente es una lista del mantenimiento regular de rutina que requiere el VF Trunnion Machining Center de HAAS. Estos articulos deben realizarse **en forma adicional a** los articulos de mantenimiento listados en el Manual del Operador VMC.

En seguida se muestra una lista con la frecuencia de servicio, capacidades y el tipo de fluidos requeridos. Se debe seguir las especificaciones al pie de la letra para poder mantener su maquina en buenas condiciones y para protejer su garantia.

INTERVALO MANTENIMIENTO A REALIZAR

MENSUAL

- ✓ Engrase todos los puntos pivote y el ensamblaje del cambiador de herramientas.
- ✓ Chequee el aceite del cabezal. Se necesita remover las cubuertas del eje-**A** para poder tener acceso a la tapa de llenado y la ventana de verificacion. La tapa de llenado en el eje-**B** se encuentra en la parte de fuera de la moldura. Agrege aceite Mobil SHC-630 en la parte superior de la moldura.

Cambie el aceite de los ejes A y B cada dos años.